

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 100141802 B1  
(43)Date of publication of application: 25.03.1998(21)Application number: 1019940033501  
(22)Date of filing: 09.12.1994(71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.  
(72)Inventor: KIM, JIN HWAN  
LEE, HUN JOO

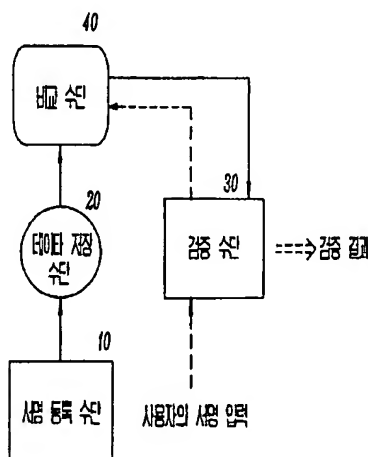
(51)Int. Cl G06K 9/72

## (54) DEVICE FOR VERIFYING ON-LINE SIGNATURE

## (57) Abstract:

PURPOSE: A device for verifying an on-line signature is provided to minimize errors judging a genuine signature as a forged signature and judging the forged signature as the genuine signature, to treating in real time, and to use conveniently.

CONSTITUTION: A device for verifying an on-line signature is formed by: a signature registering instrument(10) for registering the signature of a user to be endowed with right; a data storing instrument(20) for storing the information being needed to verify from the signature being inputted through the signature registering instrument; a verifying instrument(30) for verifying the signature of the user being inputted according to the degree of security for outputting the result of the verification; and a comparing instrument(40) for comparing the signature being inputted by the user and the information of the signature being registered in the data storing instrument through the verifying instrument for outputting the result of comparison to the verifying instrument.



COPYRIGHT 2000 KIPO

## Legal Status

Date of final disposal of an application (19980130)

Patent registration number (1001418020000)

Date of registration (19980325)

공고특허특0141802

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)(51) Int. Cl. 6  
G06K 9/72(11) 공고번호 특0141802  
(24) 등록일자 1998년03월25일

|           |  |           |              |
|-----------|--|-----------|--------------|
| (21) 출원번호 | 특1994-033501   | (65) 공개번호 | 특1996-025223 |
| (22) 출원일자 | 1994년12월09일  | (43) 공개일자 | 1996년07월20일  |
| (73) 특허권자 | 주식회사금성사 이현조<br>서울특별시 영등포구 여의도동 20번지                              |           |              |
| (72) 발명자  | 이현주<br>서울특별시 서초구 방배동 891-14<br>김진환<br>서울특별시 강남구 도곡1동 902-53 13/1 |           |              |
| (74) 대리인  | 박장원  |           |              |
| 심사관 : 오홍수 |  |           |              |

## (54) 온라인 서명 검증장치

## 요약

본 발명은 온라인 서명 검증장치에 관한 것으로, 종래에는 서명의 속도나 속력, 가속도, 압력, 좌표점의 정보를 사용함으로써 식별력이 떨어지는 문제점이 있다. 따라서 본 발명은 사용자의 서명이 입력되면 먼저 크기정규화 및 최소 거리필터링을 거친 점들의 특징점을 구하고 그 구한 특징점사이의 방향과 길이정보를 다이내믹 프로그래밍(DP) 매칭법을 적용하여 등록된 서명과 보안정도에 따른 임계치와 비교하여 진서명을 모조서명으로 판단하거나 모조서명을 진서명으로 판단하는 등의 오류를 최소로 하고, 실시간에 이루어지도록 하여 시간을 단축하고 사용이 편리하도록 한다.

## 대표도

## 도1

## 명세서

[발명의 명칭]온라인 서명 검증장치[도면의 간단한 설명]제1도는 본 발명의 온라인 서명 검증장치 블록구성도.

제2도는 제1도에서, 검증수단의 상세블럭도.

제3도는 제2도에서, 다이내믹 프로그래밍(DP) 매칭법에 대한 설명도.

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명10:서명등록수단 20:데이터저장수단30:비교부 33:검증부40:비교수단[발명의 상세한 설명]본 발명은 전자펜으로 입력된 서명을 실시간으로 검증할 수 있는 온라인 서명검증장치에 관한 것으로, 특히 진짜서명을 거짓서명으로 판단하는 오류와 거짓서명을 진짜서명으로 판단하는 오류를 최소로 하면서 실시간에 처리할 수 있고, 사용이 편리하도록 한 온라인 서명 검증장치에 관한 것이다.

종래의 온라인 서명검증 방법은, 사용자 서명으로부터 선정된 특징을 추출하는 제1단계와, 상기 제1단계에서 추출된 서명과 미리 등록되어 있는 서명의 특징과 비교하여 유사도를 측정하는 제2단계와, 상기 제2단계에서 측정한 것중 유사도 높은 서명을 소정개수만큼 선택하는 제3단계와, 상기 제3단계에서 선택한 서명들을 서로 비교하여 비교치가 가장작은 값을 임계값으로 설정하고, 이를 이용하여 사용자 서명을 검증하여 출력하는 제4단계로 이루어진다.

상기에서와 같은 단계로 이루어진 종래의 기술에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

사용자가 전자펜으로 서명을 하게되면, 이 서명이 진짜서명인지 가짜서명인지를 검증하기 위하여 사용자의 서명으로부터 선정된 특징을 추출한다.

여기서, 사용가능한 특징으로는 서명의 속도, 속력, 가속도, 압력정보등과 두점사이의 거리, 방향, 서명의 크기, 전체 좌표점 개수, 특징점의 좌표와 개수, 획수, 쓰는데 걸리는 시간, 두 획의 끝점과 시작점 사이의 방향과 길이, 서명의 시작점과 끝점사이의 방향과 길이등이 있다.

이렇게 추출한 사용자 서명의 특징과 미리 등록되어 있는 서명의 특징을 비교하여 유사도를 측정한다.

상기에서 측정한 유사도가 높은 순으로부터 몇 개 선택할 것인가를 선택하는데, 일반적으로는 4~6개 정도를 택하는데, 이 개수가 늘어나면 좀더 정교한 검증이 가능하지만 그 반면에 큰 메모리가 필요하고, 상품화되었을 때 사용자가 좀더 서명을 입력해야 하는 불편이 따르며, 검증에 소요되는 시간이 좀더 걸릴 것이다.

따라서, 유사도가 높은 4~6개의 서명을 선택한다.

이렇게 선택한 서명들간의 임계값을 구하고, 이 구한 임계값을 이용하여 사용자의 서명이 진짜서명인지 가짜서명인지를 검증하고, 이 검증된 결과를 출력한다.

여기서, 임계값을 계산하는 방법은 아래의 3가지 유형이 가능한데, 첫 번째 방법은 10개의 서명(S1,S2,S3,...,S10)중 서명 3개(S1,S2,S3)를 선택한 다음 아래에서와 같이 서로 다른 서명과의 차이를 구한다.

(S1,S4), (S2,S4), (S3,S4)(S1,S5), (S2,S5), (S3,S5)(S1,S9), (S2,S9), (S3,S9)(S1,S10), (S2,S10), (S3,S10)그러면 가장 큰 차이가 나는 쌍을 선택하면 7가지가 나오게 되는데, 그중에서 가장 차가 적은 값에 상수값을 곱하여 임계값으로 한다.

두 번째 방법으로는, N개의 등록된 서명을 서로 비교하여 얻어진 중간정도에 해당하는 값을 임계값으로 정한다.

세 번째 방법으로는, 등록된 서명에 상관없이 일률적으로 정하여 검증여부를 결정한다.

이상에서와 같은 방법으로 사용자가 전자펜으로 쓴 서명이 등록된 것인지 등록되지 않은 것인지를 검증한다.

그러나, 상기에서와 같은 종래의 기술에 있어서, 사용자 서명 검증시 사용자 서명의 특징인 서명의 속도나 속력, 가속도, 압력, 좌표점의 정보를 추출하고 이를 사용하게 되는데, 이 경우 식별력이 떨어지는 문제점이 있다.

따라서, 상기에서와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 두좌표점 사이의 거리정보와 방향정보를 사용하고, 각각에 적절한 가중치를 곱하여 검증여부의 계산에 적용하여 검증함으로써 실시간에 처리할 수 있고, 사용이 편리하도록 한 온라인 서명 검증장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 진짜서명을 거짓서명으로 판단하는 오류와 거짓서명을 진짜서명으로 판단하는 오류를 최소화하도록 한 온라인 서명 검증장치를 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 온라인 서명 검증장치 구성은, 제1도에 도기한 바와같이, 권한을 부여받을 사용자의 서명을 등록하기 위한 서명등록수단(10)과, 상기 서명등록수단(10)을 통해 입력된 서명에서 검증에 필요한 정보를 저장하는 데이터 저장수단(20)과, 보안정도에 맞게 입력되는 사용자의 서명에 대해 검증하고 그 검증결과를 출력하는 검증수단(30)과, 상기 검증수단(30)을 통해 사용자가 입력하는 서명과 데이터 저장수단(20)에 등록되어 있는 서명의 정보를 비교하고 그 비교결과를 상기 검증수단(30)으로 출력하는 비교수단(40)으로 구성한다.

그리고, 상기 검증수단(30)은 전자펜과 태블릿을 통한 서명에 대하여 전처리하여 좌표점들을 생성하는 전처리부(31)와, 상기 전처리부(31)에서 생성된 점들을 직선으로 연결한 각 선분의 방향과 거리정보를 다이나믹 프로그래밍(DP) 매칭법으로 등록된 서명과 비교하는 비교부(32)와, 상기 비교부 결과를 최종적으로 검증하고 그 검증된 결과를 출력하는 검증부(33)로 구성한다.

이와같이 구성된 본 발명의 동작 및 작용효과에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

권한을 부여받을 사용자의 서명을 서명등록수단(10)에서 등록받아 검증에 필요한 정보를 검출하여 데이터 저장수단(20)으로 전달하여 주면, 상기 데이터 저장수단(20)에 정보가 등록된다.

상기에서와 같은 방법으로 사용 권한을 부여받은 사람들의 서명이 등록된다.

이때, 사용자가 전자펜을 이용하여 서명을 하게되면 검증수단(30)에서 비교수단(40)으로 전달하여 준다.

그러면 상기 비교수단(40)은 검증수단(30)을 통해 입력되는 서명과 데이터 저장수단(20)에 저장된 정보를 읽어들이 비

교하고, 그 비교결과를 검증수단(30)에 알려준다.

그러면 상기 비교수단(40)에서 등록된 서명임을 알려주면 검증수단(30)은 사용하는 환경, 즉 안정도에 맞게 임계값을 정하여 검증하게 되는데 이에대하여 제2도에 의거하여 살펴보면 다음과 같다.

사용자가 전자펜과 같은 입력수단을 이용하여 서명을 하게되면, 전처리부(31)로 입력한 서명의 좌표점이 입력된다.

그러면 상기 전처리부(31)는 크기정규화 및 최소한의 거리필터링을 거친 좌표점들을 생성한다.

이때 필터링되는 점들은 두 점 사이의 길이가 서명에 대한 대각선길이의 1%보다 작은 점들이 된다.

이렇게 전처리부(31)에서 생성된 좌표점들을 비교부(32)로 출력하면, 상기 비교부(32)는 상기 전처리부(10)에서 만들어진 점들사이의 방향정보와 거리정보를 이용하여 다이나믹 프로그래밍(DP) 매칭방법을 적용하여 최종 누적페널티값을 생성하는데, 이때 매칭된 결과가 가장작은 페널티(Penalty)를 가지는 패턴을 가장 유사한 패턴으로 하며, 상기에서 다이나믹 프로그래밍(DP) 매칭시 대각선으로 매칭이 안될 경우에는 일정한 페널티를 더해준다.

여기서, 다이나믹 프로그래밍(DP) 매칭방법(제3도)에 대하여 살펴보면, n+1개의 점에 대한 n개의 방향성분을 가지는 패턴A(A1, A2, A3, A4,.....,An)와 m+1개의 점에 대한 m개의 방향성분을 가지는 패턴B(B

1,B2,.....,B

m)를 비교한 페널티(d[i,j])는 d[i,j]=방향(거리)차이 (Ai,Bi)단, 1 ≤ i ≤ n, 1 ≤ j ≤ m 그리고, 누적된 페널티 값(G[i,j])은 다음과 같은 전형적인 방법으로 구할 수 있다.

$$G[i,j] = \min \left\{ \begin{array}{l} G[i-1,j] + d[i,j] \\ G[i,j-1] + d[i,j] \\ G[i-1,j-1] + 2 * d[i,j] \end{array} \right\}$$

그리고, 본 발명에서는 하기식과 같은 방법을 사용하는데 하기식에서 W는 1:1이 안될 경우(대각선 방향으로 비교가 되지 않을 때) 일정한 페널티를 더해주는 무게(weight)상수이다.

무게상수 W는 서명의 쓰는 속도에 대해 비교 분석하기 위한 요소로서 사용되는 것으로, 방향성분의 값과 방향(거리)차이 값과 연관된 상수값이 된다.

따라서, 누적된 페널티값(G[i,j])은 아래에서와 같이 구할 수 있다.

$$G[i,j] = \min \left\{ \begin{array}{l} G[i-1,j] + d[i,j] + W \\ G[i,j-1] + d[i,j] + W \\ G[i-1,j-1] + d[i,j] \end{array} \right\}$$

결국, 최종페널티(S)는 S=G[n,m]/(n+m)으로 가장작은 S값을 내는 두 패턴이 가장 유사한 패턴으로 간주되고, 이 S값과 임계전압치를 비교하여 최종 액세스여부를 결정하게 된다.

본 발명에서 사용되는 루프에 대하여 알아보면, 각 선분의 방향정보와 거리정보에 의한 페널티값을 diff라 하고, 상수 30은 대각선으로 매칭이 안될 경우 부여하는 페널티값으로 하였을 때 등록된 서명의 특징점 개수를 X++라 하고, 입력서명의 특징점 개수를 Y++라 하였을 때 방향정보와 거리정보에 대한 페널티값(diff)은 diff=(방향차이 7+길이차이)로 하여 구하고 두점이 모두 시작점이거나 끝점이면 diff=0으로 한다.

그리고, 누적 페널티값(G)은 G[X][Y]=최소값선택(G[x-1][y-1]+diff), (G[x-1][y]+diff=30), (G[x][y-1]+diff=30) 결국, 누적 페널티값(G)은 G[표준패턴의 특징점 개수] [입력패턴의 특징점 개수] / [두패턴의 특징점 개수 합/4]으로 구할 수 있다.

이상에서와 같이 비교부(32)을 통해 나온 최종 페널티값이 입력되면, 검증부(33)는 진서명을 모조서명으로 판정하는 오류와 모조서명을 진서명으로 판명하는 오류를 최소화함에 있어서, 검증여부를 판단하기 위해서는 보안의 정도에 따라

검증수준을 달리 정해서 최종판단을 하도록 되어있다.

예를들면, 임계전압1은 보안의 정도가 아주 높은 경우이고, 임계전압2는 보안의 정도가 높은 경우이고, 임계전압3은 보안의 정도가 보통인 경우이고, 임계전압4는 보안의 정도가 낮은 경우이고, 임계전압5는 보안의 정도가 다소 낮은 경우로 하여 검증여부를 판별하여 검증결과를 출력한다.

임계전압1을 사용하여 검증여부를 판단할때에는 다른 사람이 쉽게 모조하기 어려울 뿐만 아니라 자신조차도 쉽게 검증이 안될 가능성이 있는 반면, 임계전압5를 사용하여 검증여부를 판단할 때에는 자신은 쉽게 검증될 수 있지만 다른사람도 모조하여 사용할 경우 검증이 될 가능성이 있으므로 보안의 정도와 사용상의 편의성을 고려하여 적절한 임계전압치를 사용할 필요가 있다.

여기서, 서명검증을 위해 등록할 서명의 갯수는 기본적으로 4개를 등록하고 필요하면 더 추가할 수 있도록 한다. 그리고 임계치는 서명자에 무관하게 일률적으로 정하였고 보안하고자 하는 환경에 따라 검증시 아주 극비에 해당하는 것부터 보안의 정도가 다소 낮은 수준의 것까지 검증수준을 5가지로 분류하여 적용의 유연성을 제공하였다.

앞에서 설명한 동작에 대하여 다시한번 간단히 살펴보면, 사용자의 서명이 검증수단(30)에 입력되면 전처리부(31)에서 먼저 크기정규화 및 최소 거리필터링을 거친점들의 특징점을 구하고 비교부(32)에서는 상기에서 구한 특징점사이의 방향과 길이 정보를 다이내믹 프로그래밍(DP) 매칭법을 적용하여 등록된 서명과 보안정도에 따른 임계치와 비교하여 진서명을 모조서명으로 판단하거나 모조서명을 진서명으로 판단하는 등의 오류를 최소로 한다.

이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은 전자펜으로 입력된 서명을 실시간으로 검증하도록 하여 은행거래등에서 필요한 보안유지나 건물 출입제한 및 자격확인등에 효과적으로 사용될 수 있도록 하고, 사용하고자 하는 환경의 적용이 용이할 뿐만 아니라 편리하고 쉽게 이용할 수 있으며, 비용이 적게드는 등의 효과가 있다.

#### (57)청구의 범위

##### 청구항1

권한을 부여받을 사용자의 서명을 등록하기 위한 서명등록수단과, 상기 서명등록수단을 통해 입력된 서명에서 검증에 필요한 정보를 저장한 데이터 저장수단과, 보안정도에 맞게 입력되는 사용자의 서명에 대해 검증하고 그 검증결과를 출력하는 검증수단과, 상기 검증수단을 통해 입력되는 사용자 서명과 데이터 저장수단에 등록된 서명을 비교하여 상기 검증수단으로 출력하는 비교수단으로 구성된 것을 특징으로 하는 온라인 서명 검증장치.

##### 청구항2

제1항에 있어서, 검증수단은 전자펜과 태블릿을 통한 서명에 대하여 전처리하여 좌표점들을 생성하는 전처리부와, 상기 전처리부에서 생성된 점들을 직선으로 연결한 각 선분의 방향과 거리정보를 다이내믹 프로그래밍(DP) 매칭법으로 등록된 서명과 비교하는 비교부와, 상기 비교부에서 비교된 결과를 최종적으로 검증하고 그 검증된 결과를 출력하는 검증부로 구성된 것을 특징으로 하는 온라인 서명 검증장치.

##### 청구항3

제2항에 있어서, 전처리는 크기정규화와 및 최소한의 거리필터링을 통해 이루어지도록 한 것을 특징으로 하는 온라인 서명 검증장치.

##### 청구항4

제3항에 있어서, 거리필터링은 두 점사이의 길이가 서명에 대한 대각선 길이의 1%보다 작은 점들을 제거하는 것을 특징으로 하는 온라인 서명 검증장치.

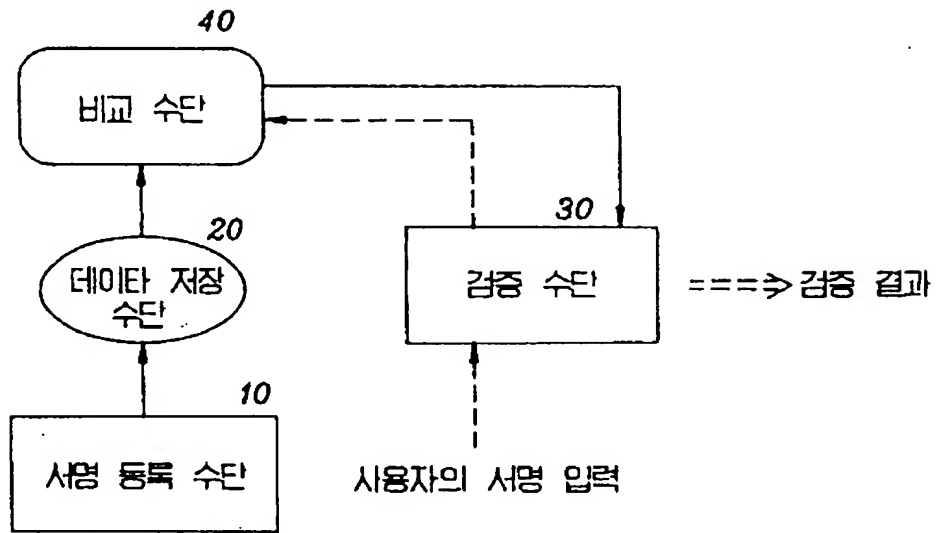
##### 청구항5

제2항에 있어서, 비교부는 다이내믹 프로그래밍 매칭시 대각선으로 매칭이 안될 경우에는 일정한 페널티를 더해주도록 한 것을 특징으로 하는 온라인 서명 검증장치.

##### 청구항6

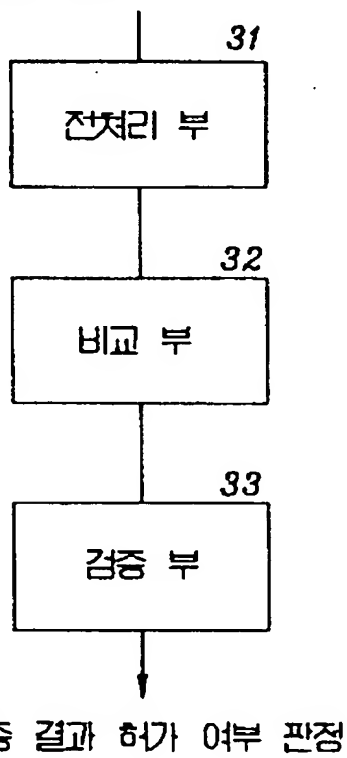
제2항에 있어서, 검증부는 비교부에서 나온 최종 페널티값을 보안정도에 따라 조절한 임계치와 비교하여 최종 판단하는 것을 특징으로 하는 온라인 서명 검증장치.

도면  
도면1



도면2

전자 펜과 테블릿을 이용한  
좌표점 입력



도면3

